

## POWER SUPPLY CIRCUIT

Patent Number: JP8098419  
Publication date: 1996-04-12  
Inventor(s): KASHIYAMA RITSUO  
Applicant(s): CANON INC  
Requested Patent: ☐ JP8098419  
Application Number: JP19940256056 19940927  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H02J7/00; H02M3/00  
EC Classification:  
Equivalents:

---

### Abstract

---

**PURPOSE:** To prevent a microcomputer from resetting a control circuit to turn a DC/DC converter ON repeatedly until a battery dies thoroughly by turning a power supply circuit OFF when an output means can not detect turn ON of the power supply circuit upon elapse of a predetermined time after it is turned ON by a control circuit.

**CONSTITUTION:** When a battery having high inner resistance is loaded to a circuit, a microcomputer 25 turns a switching transistor 27 Low to turn a DC/DC converter 22 ON. Consequently, the load on a battery 21 increases to cause abrupt output voltage drop. Since a voltage detection circuit 31 is turned Low and High repetitively the DC/DC converter 22 is turned ON/OFF repetitively and the microcomputer 25 begins to measure the time upon turn ON of the converter 22. If the voltage detection circuit 30 can not detect actuation of the converter 22 within a predetermined time, a decision is made that the power supply is abnormal and the operation of the circuit is prevented. This circuitry prevents the control circuit from being reset and a power supply circuit from being turned ON repetitively until the power supply dies thoroughly.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-98419

(43) 公開日 平成8年(1996)4月12日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 2 J 7/00

H 0 2 M 3/00

識別記号

3 0 2 D

B

C

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平6-256056

(22) 出願日 平成6年(1994)9月27日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 榎山 律夫

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

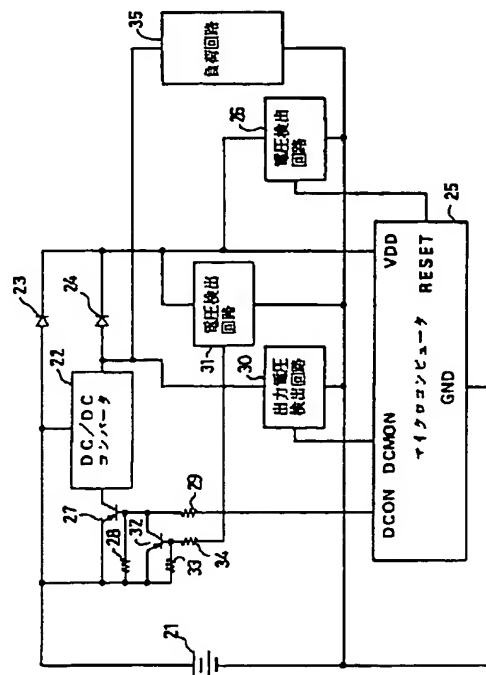
(74) 代理人 弁理士 田村 光治

(54) 【発明の名称】 電源回路

(57) 【要約】

【目的】 電池からの電源をDC/DCコンバータにより安定化してマイコン等の回路に供給する際に、電池消耗状態によってマイコンのリセットやコンバータの起動動作を電池の完全放電まで繰り返すことを防止する。

【構成】 DC/DCコンバータ22をオン/オフ制御するマイコン25に供給される電源が低下した際に、マイコン25のリセットを行う電圧検出回路26及びコンバータ22をオフする電圧検出回路31と、コンバータ22の出力電圧を検出する出力電圧検出回路30と、マイコン25がコンバータ22をオンしてからの時間を計測するタイマーカウンタと、を有し、電圧検出回路31が電圧検出回路26より高い電圧で作動することで、マイコン25がコンバータ22をオンした後、所定時間経過しても出力電圧検出回路30によりコンバータ22のオンが検出できない際にはコンバータ22をオフする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電源電池に接続された電源回路をオン／オフ制御する制御回路と、該制御回路に供給される電源が低下した際に、該制御回路のリセットを行うための第1の電圧検出回路と、該制御回路に供給される電源が低下した際に、電源回路をオフするための第2の電圧検出回路と、電源回路の出力電圧を検出する出力検出手段と、該制御回路が電源回路をオンしてからの時間を計測する計時手段を有し、該第2の電圧検出回路は該第1の電圧検出回路よりも高い電圧で作動するとともに、該制

御回路は電源回路がオンした後、所定時間経過しても該出力検出手段により、電源回路のオンが検出できない際には電源回路をオフにすることを特徴とする電源回路。

【請求項2】 該電源回路はDC/DCコンバータであることを特徴とする請求項1記載の電源回路。

【請求項3】 該制御回路はマイクロコンピュータで、該計時手段はマイクロコンピュータに内蔵されたタイマーカウンタであることを特徴とする請求項1記載の電源回路。

【請求項4】 電源電池に接続された電源回路をオン／オフ制御する制御回路と、該制御回路に供給される電源が低下した際に、該制御回路のリセットを行うための第1の電圧検出回路と、該制御回路に供給される電源が低下した際に、電源回路をオフするための第2の電圧検出回路と、電源回路の出力電圧を検出する出力検出手段と、該制御回路が電源回路をオンしてからの時間を計測する計時手段を有し、該第2の電圧検出回路は該第1の電圧検出回路よりも高い電圧で作動するとともに、該制

御回路は電源回路がオンした後、所定時間経過しても該出力検出手段により、電源回路のオンが検出できない際には電源回路が異常であると判断することを特徴とする電源回路。

【請求項5】 該電源回路はDC/DCコンバータであることを特徴とする請求項4記載の電源回路。

【請求項6】 該制御回路はマイクロコンピュータで、該計時手段はマイクロコンピュータに内蔵されたタイマーカウンタであることを特徴とする請求項4記載の電源回路。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電池を電源とする機器の電源回路に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、電池を電源とする機器では、回路に供給する電源を安定化させるために、DC/DCコンバータ等の電源安定化手段を用いて、安定化した電源を回路に供給する場合が多い。これらの機器では、機器の動作時等、電力を比較的多く使ったり負荷の変動がある時等のみDC/DCコンバータを動作させて、スタンバイ時にはDC/DCコンバータをオフすることにより電

池の消耗を少なくするような工夫がなされている。

【0003】 このような回路の一例を図4に示す。すなわち、機器全体の電源である電池1に電源を安定化して回路に供給するためのDC/DCコンバータ2及び回路に電源を供給するスイッチングダイオード3がそれぞれ接続され、該DC/DCコンバータ2には回路に電源を供給するためのスイッチングダイオード4が接続されている。これらのスイッチングダイオード3、4により電池1とDC/DCコンバータ2のうち、電圧の高い方から回路の電源が供給されるようになっている。そして、マイクロコンピュータ（以下、マイコンという）5はDC/DCコンバータ2のオン／オフ制御やDC/DCコンバータ2の出力の検知などを行い、また、クロックの発振回路を低速クロック用と高速クロック用との2つを有し、スタンバイ時などDC/DCコンバータ2をオフしているときは低速クロックを用いて動作し、機器を動作するときはDC/DCコンバータ2を動作させてから、高速クロックで動作するようになっている。

【0004】 さらに、マイコン5のRESET端子にはマイコン5に供給される電源の電圧低下を検知するための電圧検知回路6が接続され、電圧低下を検知したらマイコン5をリセットする。また、DC/DCコンバータ2にはそのオン／オフを制御するためのスイッチングトランジスタ7が電池1との間に接続され、このトランジスタ7はベース－エミッタ間抵抗8及びマイコン5のDCON端子に接続するベース抵抗9がそれぞれ接続し、オンするとDC/DCコンバータ2の制御端子に電圧が印加されてDC/DCコンバータ2がオンして動作を開始する。また、DC/DCコンバータ2の出力側にはその出力電圧を検知する電圧検知回路10及び負荷回路11が並列に接続され、電圧検知回路10の出力電圧が所定値以上になったことを検出してマイコン5のDCMON端子に入力するようになっており、負荷回路11はDC/DCコンバータ2が動作している時のみ電源が供給され、マイコン5がDC/DCコンバータ2を起動した後動作させるようになっている。

【0005】 以上のような構成の電源回路において、電池1装着後マイコン5がリセットされて、DC/DCコンバータ2を起動した時の電池1の出力電圧とDC/DCコンバータ2の出力電圧と、マイコン5に供給される電圧の状態を図5を用いて説明する。通常の動作は実線で示されており、まず、電池1が装着されると、電池1からマイコン5に電源が供給され、所定電圧以上になると、電圧検出回路6によりマイコン5のリセットが解除され、マイコン5は動作を開始する。これが図5のAで示す状態である。次に、マイコン5はDC/DCコンバータ2を起動するために、DCON端子をローにしてスイッチングトランジスタ7をオンしてDC/DCコンバータ2を起動する。このタイミングが図5のBに示す状態である。さらに、DC/DCコンバータ2が起動する

と、電池 1 に対する負荷が増大するため、電池 1 の出力電圧が低下し、DC/DCコンバータ 2 が起動すると、DC/DCコンバータ 2 の出力が所定の電圧になり安定化する。これが図 5 の C の状態である。B から C の状態に移る時に、電池 1 の出力電圧が低下してから DC/DCコンバータ 2 が起動するまでに、ある程度の時間がかかるために、マイコン 5 に印加される電圧が一時的に低下するが、通常は問題なく動作する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前述従来例では DC/DCコンバータ 2 を起動してから安定化するまでにマイコン 5 に印加される電圧の低下があるために、電池が新しい状態では問題がないが、放電終了間近の電池や古い電池など、負荷が小さいときは所定の電圧が出るものの、大きい負荷では電圧が低下してしまう内部抵抗の大きい電池では DC/DCコンバータ 2 の起動時にマイコン 5 に印加される電圧が低下して、図 5 の破線で示すようにマイコン 5 に印加される電圧が低下し、マイコン 5 はリセットされてしまう。このため、マイコン 5 はリセットと DC/DCコンバータ 2 の起動を電池が完全に放電するまで繰り返すことになる。

【0007】本発明は、前述従来例の問題点に鑑み、内部抵抗の高い電池が装着されても、マイコンがリセットと DC/DCコンバータのオンを電池出力が完全になくなるまで繰り返すことを防止する電源回路を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】前述の目的を達成するために、本発明は電源電池に接続された電源回路をオン/オフ制御する制御回路と、該制御回路に供給される電源が低下した際に、該制御回路のリセットを行うための第 1 の電圧検出回路と、該制御回路に供給される電源が低下した際に、電源回路をオフするための第 2 の電圧検出回路と、電源回路の出力電圧を検出する出力検出手段と、該制御回路が電源回路をオンしてからの時間を計測する計時手段を有し、該第 2 の電圧検出回路は該第 1 の電圧検出回路よりも高い電圧で作動するとともに、該制御回路は電源回路がオンした後、所定時間経過しても該出力検出手段により、電源回路のオンが検出できない際には電源回路をオフにするものである。また、該電源回路は DC/DCコンバータにすることができる。また、該制御回路はマイクロコンピュータで、該計時手段はマイクロコンピュータに内蔵されたタイマーカウンタにすることが好ましい。また、該制御回路は電源回路オン後、所定時間経過しても該出力検出手段により、電源回路のオンが検出できない際には電源回路が異常であると判断してもよい。

【0009】

【作用】以上の構成の電源回路は制御回路は電源回路がオンした後、所定時間経過しても出力検出手段により、

電源回路のオンが検出できない際には電源回路がオフになるか、または異常であると判断することにより、内部抵抗の高い電池が装着された場合にも、制御回路のリセットと電源回路のオン動作を、電池が完全になくなるまで繰り返すことを防ぎ、また、内部抵抗の高い不良電池が装着されたことを確実に検知することができる。

【0010】

【実施例】以下、本発明の第 1 実施例を図 1 及び図 2 に基づいて説明する。図 1 は本実施例の電源回路のブロック図、図 2 はその動作タイミング図である。図 1 において、21 は機器全体の電源である電池、22 は電池 21 を電源として電源を安定化して回路に供給するための電源回路である DC/DCコンバータである。23 は電池 21 から回路に電力を供給するためのスイッチングダイオード、24 は DC/DCコンバータ 22 から回路に電力を供給するためのスイッチングダイオードであり、このスイッチングダイオード 23、24 により電池 21 と DC/DCコンバータ 22 の内電圧の高い方から回路の電源が供給されるようになっている。

【0011】25 は DC/DCコンバータ 22 を含む機器全体を制御する制御回路であるマイクロコンピュータ（マイコン）であり、DC/DCコンバータ 22 のオン/オフ制御や DC/DCコンバータ 22 の出力の検知などを行う。また、該マイコン 25 は、クロックの発振回路を低速クロック用と高速クロック用の 2 つを持っており、スタンバイ時など DC/DCコンバータ 22 をオフしている時は低速クロックを用いて動作し、機器を動作する時は DC/DCコンバータ 22 を動作させてから、高速のクロックで動作するようにし、さらにタイマーカウンタを内蔵して時間の計測を行うことができるようになっている。26 はマイコン 25 に供給される電源の電圧低下を検知するための第 1 の電圧検出回路で、マイコン 25 の RESET 端子に接続され、電圧低下を検知したらマイコン 25 をリセットする。

【0012】27 は DC/DCコンバータ 22 のオン/オフを制御するための PNP スwitchングトランジスタで、これがオンすると、DC/DCコンバータ 22 の制御端子に電圧が印加されて DC/DCコンバータ 22 がオンして動作を開始する。28 はスイッチングトランジスタ 27 のベース-エミッタ間抵抗、29 は同じくベース抵抗である。

【0013】30 は DC/DCコンバータ 22 の出力電圧を検知する出力電圧検出回路で、DC/DCコンバータ 22 の出力電圧が所定値以上になったことを検出しマイコン 25 の DCMON 端子に入力するようになっている。31 はマイコン 25 に印加される電源の電圧を検知する第 2 の電圧検出回路で、前記第 1 の電圧検出回路 26 の検知する電圧よりもわずかに高い電圧に検知電圧が設定されており、電圧の低下を検知するとローを出力するようになっている。32 は前記スイッチングトランジ

5

スタ27のベースにコレクタが、同じくエミッタにエミッタが接続されたPNPスイッチングトランジスタで、オンするとスイッチングトランジスタ27のベース-エミッタ間をショートするようになっている。33はスイッチングトランジスタ32のベース-エミッタ間抵抗であり、34は同じくベース抵抗で、電圧検出回路31の出力に接続されている。

【0014】35は以上の構成の回路に接続する負荷回路で、DC/DCコンバータ22が動作しているときのみ電源が供給されるようになっており、マイコン25がDC/DCコンバータ22を起動した後、この回路を動作させるようになっている。

【0015】以上の構成の本実施例の動作を説明する。まず、電池を装着してからDC/DCコンバータ22を起動して、動作するまでについては、装着された電池21が新しいものの場合のように正常に回路が動作する電池が装着された場合の動作を図2の動作タイミング図を用いて簡単に説明する。この場合の動作は破線(実線と重なる部分は実線)で示し、電池21が装着されると、マイコン25にスイッチングダイオード23を介して電源が供給され、電圧検出回路26によりリセットが解除され、動作を開始する。この状態が図2に示すAの状態である。次に、マイコン25はDC/DCコンバータ22をオンするために、DCON端子をローにしてスイッチングトランジスタ27をオンする。この状態が図2のBの状態であり、この後DC/DCコンバータ22が起動して安定化した電源が供給される状態がE以降の状態である。ここで、BからCに移行する間に電池21の電圧が低下し、DC/DCコンバータ22の出力が安定化する間、マイコン25に供給される電源はわずかに低下するが、DC/DCコンバータ22の出力が安定化すると、スイッチングダイオード24からマイコン25に電源が供給され、マイコン25は問題なく動作する。そして、マイコン25は電圧検出回路30によりDC/DCコンバータ22の出力が所定値以上になったことを検知したら、高速のクロックで動作を切り替え高速動作を開始する。また、DC/DCコンバータ22が起動すると、負荷回路35にも電源が供給され回路の動作が始まる。

【0016】次に、消耗した電池や電池の異常等何らかの原因で内部抵抗が高くなってしまった電池を装着した場合の動作について説明する。この動作は、図2の実線で示すものであり、電池が装着されると、マイコン25にスイッチングダイオード23を介して電源が供給され、電圧検出回路26によりリセットが解除され、マイコン25は動作を開始する。これが図2のAで示す状態であり、電池21の内部抵抗が高くてもマイコン25が低速のクロックで動作しているだけなので、負荷の消費する電流が小さく電池の出力電圧の低下が少なく問題なく動作する。

6

【0017】次に、マイコン25は、DCON端子をローにしてスイッチングトランジスタ27をローにすることにより、DC/DCコンバータ22をオンする。これが図2のBの状態である。ここで、装着されている電池は、内部抵抗が高い電池であるため、DC/DCコンバータ22を起動すると電池21に対する負荷が増大するため、電池の出力電圧が急激に低下する。電池21の出力電圧がDC/DCコンバータ22の出力が安定化する前に低下すると、マイコン25に供給される電源が低下し、電圧検出回路31の出力がローになることで、スイッチングトランジスタ32がオンして、スイッチングトランジスタ27のベース-エミッタ間をショートするため、スイッチングトランジスタ27はオフしてしまいDC/DCコンバータ22は動作を停止する。これにより、電池21の負荷は小さくなり電池21の電圧は上昇しマイコン25に供給される電圧も上昇するので、電圧検出回路31の出力はハイになり、スイッチングトランジスタ32はオフになる。このとき、DCON端子はローのままであるので、スイッチングトランジスタ27は再度オンしてDC/DCコンバータ22を起動する。これが図2のDの状態である。

【0018】再度、DC/DCコンバータ22がオンすると、電池21の出力電圧が低下して電圧検出回路31がローになる動作とハイになる動作を繰り返し、DC/DCコンバータ22のオン/オフを繰り返すことになる。この動作を繰り返している間、DC/DCコンバータ22の出力電圧は安定化せず、電圧検出回路30はDC/DCコンバータ22が起動していない状態をマイコン25に入力している。また、この時マイコン25に供給される電圧は、下降と上昇を繰り返すが、電圧検出回路26が電圧の低下を検出してリセットを出力する前に、電圧検出回路31がDC/DCコンバータ22をオフするので、リセット電圧まで電圧が低下することがなく、マイコン25は低速のクロックで動作を続ける。

【0019】また、マイコン25はDCON端子をローにしてDC/DCコンバータ22をオンした時から、内蔵のタイマカウンタにより時間計測を行い、所定時間以内に電圧検出回路30によりDC/DCコンバータ22の起動が検出できないときには、電源部に異常があるものと判断し、DCON端子をハイにしてDC/DCコンバータ22の起動を中止して、回路の動作を行わないようにする。これが図2のFで示す状態である。これにより、内部抵抗の高い電池が装着された場合にも、マイコン25はリセットとDC/DCコンバータ22のオンを電池が完全になくなるまで繰り返すことがなくなる。

【0020】図3は本発明の第2実施例を示すものである。図3は本実施例の電源回路のブロック図を示す。図3において、41は機器全体の電源である電池、42は電池41を電源として電源を安定化して回路に供給するための電源回路であるDC/DCコンバータである。4

3は電池41から回路に電源を供給するためのスイッチングダイオード、44はDC/DCコンバータ42から回路に電源を供給するためのスイッチングダイオードであり、このスイッチングダイオード43、44により電池41とDC/DCコンバータ42の内電圧の高い方から回路の電源が供給されるようになっている。

【0021】45はDC/DCコンバータ42を含む機器全体を制御する制御回路であるマイクロコンピュータ(マイコン)であり、DC/DCコンバータ42のオン/オフ制御やDC/DCコンバータ42の出力の検知などを行う。また、該マイコン45は、クロックの発振回路を低速クロック用と高速クロック用の2つを持っており、スタンバイ時などDC/DCコンバータ42をオフしている時は低速クロックを用いて動作し、機器を動作する時はDC/DCコンバータ42を動作させてから、高速のクロックで動作するようにし、さらにタイマーカウンタを内蔵して時間の計測を行うことができるようになっている。46はマイコン45に供給される電源の電圧低下を検知するための第1の電圧検出回路で、マイコン45のRESET端子に接続され、電圧低下を検知したらマイコン45をリセットする。

【0022】47はDC/DCコンバータ42のオン/オフを制御するためのPNPスイッチングトランジスタで、これがオンすると、DC/DCコンバータ42の制御端子に電圧が印加されてDC/DCコンバータ42がオンして動作を開始する。48はスイッチングトランジスタ27のベース-エミッタ間抵抗、49は同じくベース抵抗である。

【0023】50はDC/DCコンバータ42の出力電圧を検知する出力電圧検出回路で、DC/DCコンバータ42の出力電圧が所定値以上になったことを検出しマイコン45のDCMON端子に入力するようになっている。51は電池41の電圧を検知する第2の電圧検出回路で、前記第1の電圧検出回路46の検知する電圧にスイッチングダイオード43の順方向電圧降下分を加えた電圧よりもわずかに高い電圧に検知電圧が設定されており、電圧の低下を検知するとローを出力するようになっている。52は前記スイッチングトランジスタ47のベースにコレクタが、同じくエミッタにエミッタが接続されたPNPスイッチングトランジスタで、オンするとスイッチングトランジスタ47のベース-エミッタ間をショートするようになっている。53はスイッチングトランジスタ52のベース-エミッタ間抵抗であり、54は同じくベース抵抗で、電圧検出回路51の出力に接続されている。

【0024】55は以上の構成の回路に接続する負荷回路で、DC/DCコンバータ42が動作しているときのみ電源が供給されるようになっており、マイコン45がDC/DCコンバータ42を起動した後、この回路を動作させるようになっている。

【0025】以上の構成の本実施例の動作を説明する。まず、消耗した電池や電池の異常等何らかの原因で内部抵抗が高くなってしまった電池を装着した場合の動作について説明する。この動作は、前述第1実施例で説明したのと同様に、電池41が装着された後マイコン45にスイッチングダイオード43を介して電源が供給され、電圧検出回路46によりリセットが解除され、マイコン45は動作を開始する。この後マイコン45は、DCON端子をローにしてスイッチングトランジスタ47をオンして、DC/DCコンバータ42をオンするが、電池41の電圧が低下するために、電圧検出回路51がローになり、スイッチングトランジスタ52をオンすることで、スイッチングトランジスタ47をオフしてDC/DCコンバータ42をオフする。この後、電池41の出力電圧が上昇し、再度電圧検出回路51がハイとなり、DC/DCコンバータ42をオンする。

【0026】そして、DC/DCコンバータ42のオン/オフを繰り返す後、マイコン45は前述第1実施例と同様に電圧検出回路50により所定時間DC/DCコンバータ42がオンしないことを検出し、電源部に異常があるものと判断し、DCON端子をハイにしてDC/DCコンバータ42の起動を中止して、回路の動作を行わないようにする。これらの動作は前述第1実施例の図2に示すものと同様である。これにより、内部抵抗の高い電池が装着された場合にも、マイコン45はリセットとDC/DCコンバータ42のオンを電池が完全になくなるまで繰り返すことがなくなる。

【0027】なお、これらの実施例ではマイコンの電源をDC/DCコンバータの出力から供給しているが、電池から直接供給するようにしてもよい。また、以上の実施例ではDC/DCコンバータの制御をスイッチングトランジスタを用いて行っているが、CMOSロジックなどを用いてマイコンと電圧検出回路からの制御をDC/DCコンバータに伝えるようにしてもよい。さらに、マイコンの代わりに、他のロジック回路などの制御回路を用いてもよい。

【0028】

【発明の効果】本発明は、以上説明したように電源電池に接続された電源回路(DC/DCコンバータ)をオン/オフ制御する制御回路(マイクロコンピュータ)と、該制御回路に供給される電源が低下した際に、該制御回路のリセットを行うための第1の電圧検出回路と、該制御回路に供給される電源が低下した際に、電源回路をオフするための第2の電圧検出回路と、電源回路の出力電圧を検出する出力検出手段と、該制御回路が電源回路をオンしてからの時間を計測する計時手段(タイマーカウンタ)を有し、該第2の電圧検出回路は該第1の電圧検出回路よりも高い電圧で作動するとともに、該制御回路は電源回路がオンした後、所定時間経過しても該出力検出手段により、電源回路のオンが検出できない際には電

源回路をオフにするかまたは異常であると判断することにより、内部抵抗の高い電池が装着された場合でも、制御回路のリセットと電源回路のオンを電池が完全になくなるまで繰り返すことを防ぐとともに、内部抵抗の高い不良電池が装着されたことを確実に検知することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る第 1 実施例の電源回路のブロック図である。

【図 2】その動作を示すタイミング波形図である。

【図 3】本発明の第 2 実施例の電源回路のブロック図で

ある。

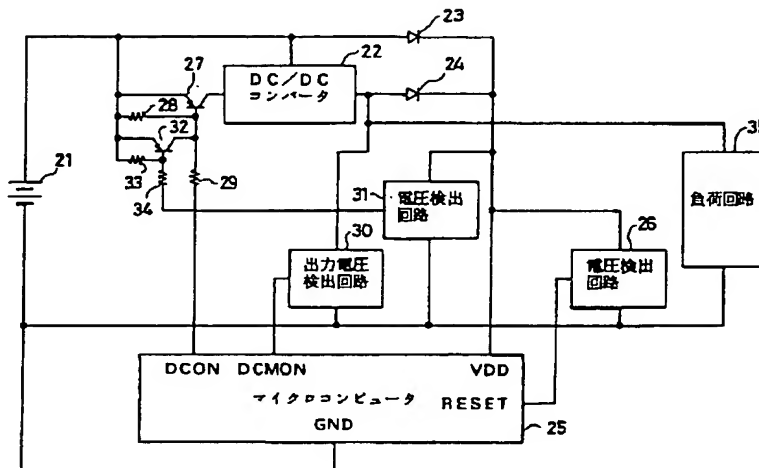
【図 4】その動作を示すタイミング波形図である。

【図 5】従来例の電源回路のブロック図である。

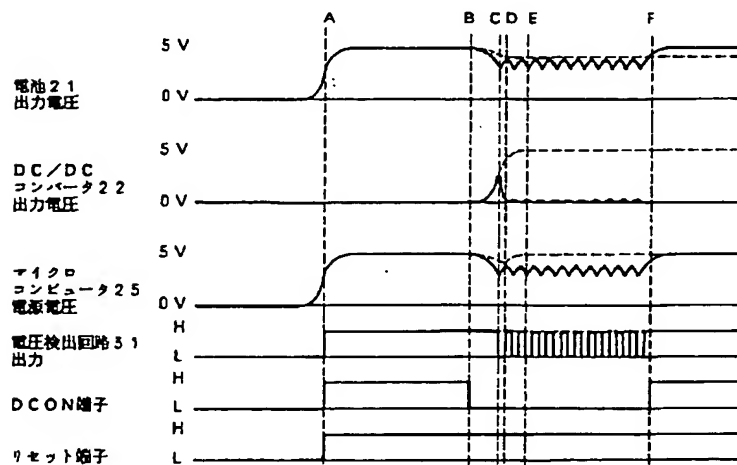
【符号の説明】

21, 41・・・電池、22, 42・・・DC/DCコンバータ、23, 24, 43, 44・・・スイッチングダイオード、25, 45・・・マイクロコンピュータ（マイコン）、26, 46・・・第 1 の電圧検出回路、27, 47・・・PNP トランジスタ、30, 50・・・出力電圧検出回路、31, 51・・・第 2 の電圧検出回路、33, 55・・・負荷回路。

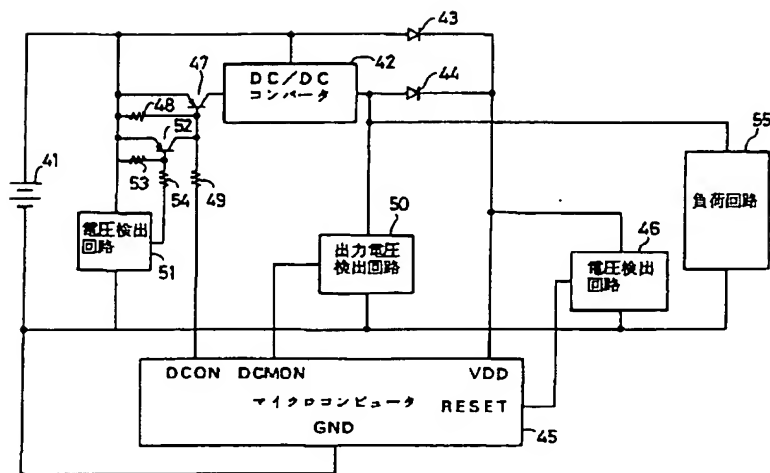
【図 1】



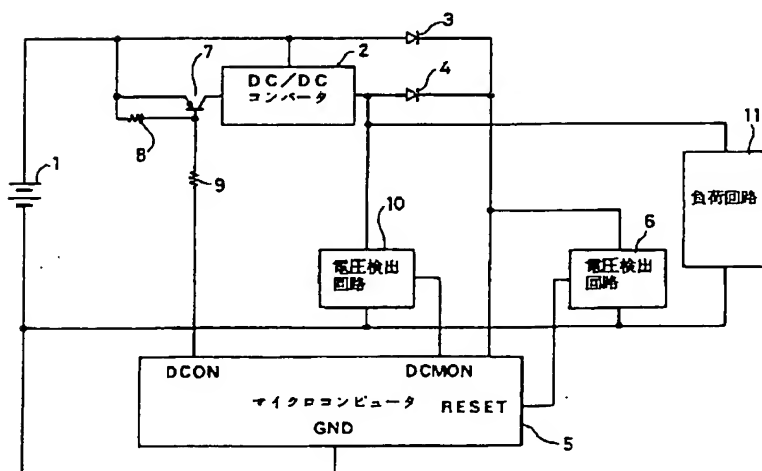
【図 2】



【図 3】



【図 4】





【図5】

